



## Identifikasi Tingkat Kerusakan Komponen Dinding sebagai Dasar Pemilihan Perawatan Bangunan Sekolah

Jose Alexandre Franklin Watung<sup>1</sup>, Geertje Efraty Kandiyoh<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Rekayasa Perawatan dan Restorasi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado  
E-mail: [josewatung@gmail.com](mailto:josewatung@gmail.com)

### Abstrak

*Kerusakan pada komponen dinding merupakan salah satu permasalahan yang paling sering ditemukan pada bangunan gedung dan dapat memengaruhi fungsi, kenyamanan, estetika, serta umur layan bangunan. Penanganan kerusakan yang tidak sesuai dengan tingkat keparahannya berpotensi menyebabkan penurunan kinerja bangunan dan meningkatkan biaya perawatan. Oleh karena itu, identifikasi tingkat kerusakan dinding menjadi penting sebagai dasar dalam menentukan jenis perawatan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai hasil penelitian terkait jenis dan tingkat kerusakan komponen dinding serta menganalisis keterkaitannya dengan pemilihan strategi perawatan bangunan. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur naratif dengan menganalisis artikel-artikel ilmiah yang membahas identifikasi kerusakan bangunan, evaluasi tingkat kerusakan, dan perawatan bangunan. Hasil kajian menunjukkan bahwa kerusakan dinding yang umum ditemukan meliputi retak, pengelupasan lapisan finishing, serta kerusakan akibat kelembapan dan rembesan air. Tingkat kerusakan umumnya diklasifikasikan menjadi kerusakan ringan, sedang, dan berat yang masing-masing memerlukan pendekatan perawatan yang berbeda. Kerusakan ringan lebih sesuai ditangani melalui perawatan preventif, kerusakan sedang melalui perawatan korektif, sedangkan kerusakan berat memerlukan rehabilitasi yang lebih menyeluruh. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa identifikasi tingkat kerusakan dinding merupakan dasar penting dalam pemilihan strategi perawatan yang efektif untuk menjaga keandalan dan keberlanjutan bangunan.*

**Kata kunci** — *identifikasi kerusakan, komponen dinding, perawatan bangunan, tingkat kerusakan*

### 1. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya usia bangunan dan intensitas penggunaannya, berbagai komponen bangunan akan mengalami penurunan kondisi yang ditandai oleh munculnya kerusakan pada elemen struktural maupun nonstruktural. Kerusakan yang tidak teridentifikasi dan tidak ditangani secara tepat berpotensi menurunkan kinerja bangunan, mengurangi kenyamanan pengguna, meningkatkan risiko keselamatan, serta menimbulkan biaya rehabilitasi yang lebih besar di masa mendatang. Penilaian kondisi bangunan karena itu menjadi bagian penting dalam siklus pengelolaan aset bangunan untuk mencegah berkembangnya kerusakan yang lebih serius (Natasya dan Wiyanto, 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa permasalahan kerusakan

bangunan masih banyak ditemukan pada bangunan eksisting. Identifikasi kerusakan pada bangunan gereja, gedung perkantoran, gedung pendidikan, maupun bangunan publik lainnya menunjukkan adanya beragam bentuk kerusakan yang memerlukan tindakan pemeliharaan dan perbaikan sesuai tingkat keparahannya (Rilatupa dan Simatupang, 2020). Hasil identifikasi kerusakan pada gedung kantor pemerintah juga menunjukkan bahwa kerusakan dapat terjadi pada berbagai komponen arsitektural akibat faktor usia, lingkungan, maupun kurang optimalnya kegiatan pemeliharaan (Anugrah et al., 2023). Temuan serupa juga dilaporkan pada bangunan bertingkat yang mengalami kerusakan pada elemen dinding, plafon, lantai, dan komponen nonstruktural lainnya sehingga memerlukan evaluasi kondisi secara berkala untuk menentukan kebutuhan penanganan yang tepat (Aksal et al., 2024). Di antara berbagai komponen bangunan, dinding merupakan salah satu elemen yang paling sering mengalami kerusakan karena berfungsi sebagai pembatas ruang sekaligus pelindung terhadap pengaruh lingkungan, sehingga penting dilakukan pemeliharaan dan perawatan untuk menjaga kondisinya.

Perawatan dipandang sebagai kegiatan teknis dan manajerial yang bertujuan mempertahankan kondisi bangunan agar tetap mampu memenuhi fungsi yang direncanakan sepanjang umur layanannya (Liu dan Arifin, 2021). Pada praktiknya, efektivitas perawatan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ketersediaan anggaran, sistem manajemen, kualitas inspeksi, kompetensi sumber daya manusia, serta kemampuan organisasi dalam menentukan prioritas penanganan kerusakan (Desbalo et al., 2024). Penelitian pada bangunan universitas di Nigeria juga menunjukkan bahwa rendahnya kualitas perawatan dapat menyebabkan percepatan degradasi kondisi bangunan dan menurunkan kualitas layanan fasilitas (Ugwu et al., 2018). Sejumlah penelitian menegaskan bahwa pemilihan jenis perawatan yang tepat sangat menentukan keberhasilan pengelolaan aset bangunan. Secara umum, strategi perawatan dapat diklasifikasikan menjadi perawatan korektif dan perawatan preventif. Perawatan korektif dilakukan setelah kerusakan terjadi, sedangkan perawatan preventif dilaksanakan sebelum kerusakan berkembang menjadi lebih parah (Saputra dan Novel, 2024). Pendekatan preventif dinilai lebih efektif dalam menjaga kondisi aset dan mengurangi biaya jangka panjang dibandingkan pendekatan yang hanya berfokus pada tindakan korektif setelah terjadi kegagalan (West et al., 2024). Pemilihan jenis perawatan yang sesuai juga harus mempertimbangkan tingkat kerusakan, kondisi lingkungan, sumber daya yang tersedia, serta tujuan pengelolaan fasilitas (Hamasha et al., 2023). Dalam konteks bangunan gedung di Indonesia, pentingnya kegiatan pemeliharaan dan perawatan telah diatur melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 yang menegaskan bahwa bangunan gedung harus dipelihara dan dirawat agar tetap memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan sering kali masih bersifat reaktif dan dilakukan setelah kerusakan berkembang menjadi lebih serius (Liu dan Arifin, 2021).

Berdasarkan penelitian terdahulu, kajian mengenai kerusakan bangunan dan perawatan bangunan telah berkembang cukup luas. Berbagai penelitian telah mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan pada beragam tipe bangunan serta menunjukkan bahwa kerusakan dapat terjadi pada berbagai komponen bangunan akibat faktor usia, lingkungan, maupun kurang optimalnya kegiatan pemeliharaan (Rilatupa dan Simatupang, 2020; Anugrah et al., 2023; Aksal et al., 2024). Di sisi lain, penelitian mengenai perawatan bangunan juga menegaskan pentingnya pemilihan strategi perawatan yang tepat untuk mempertahankan kinerja bangunan sepanjang umur layanannya (Liu dan Arifin, 2021; Saputra dan Novel, 2024; West et al., 2024). Selain itu, tingkat kerusakan telah diakui sebagai salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan jenis perawatan yang sesuai (Hamasha et al., 2023). Meskipun demikian, sebagian besar

penelitian terdahulu masih berfokus pada identifikasi kondisi kerusakan bangunan atau pembahasan strategi perawatan sebagai topik yang berdiri sendiri. Kajian yang secara khusus menghubungkan tingkat kerusakan komponen bangunan dengan pemilihan jenis perawatan masih relatif terbatas, terutama pada komponen dinding yang merupakan salah satu elemen bangunan yang paling rentan mengalami kerusakan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur mengenai identifikasi tingkat kerusakan komponen dinding bangunan sebagai dasar pemilihan perawatan. Penelitian ini dibatasi pada pembahasan tingkat kerusakan komponen dinding dan implikasinya terhadap pemilihan jenis perawatan. Evaluasi kondisi kerusakan secara langsung pada bangunan eksisting serta analisis komponen bangunan lainnya tidak menjadi bagian dari penelitian ini. Hasil kajian diharapkan dapat menjadi referensi dalam penyusunan program inspeksi, penentuan prioritas penanganan kerusakan, serta pengambilan keputusan perawatan yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada evaluasi kondisi kerusakan dinding secara langsung pada bangunan eksisting, sehingga temuan konseptual yang diperoleh dapat diverifikasi dan dikembangkan sesuai kondisi nyata di lapangan.

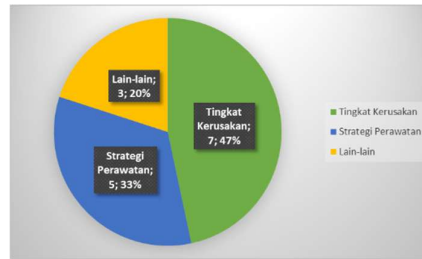
## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur naratif untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan komponen dinding bangunan serta menganalisis keterkaitannya dengan pemilihan jenis perawatan yang sesuai. Data penelitian diperoleh dari artikel jurnal ilmiah dan regulasi yang relevan dengan topik identifikasi kerusakan bangunan, perawatan bangunan gedung, serta strategi perawatan preventif dan korektif. Penelusuran literatur dilakukan melalui *Google Scholar* dengan menggunakan kriteria inklusi yang meliputi artikel yang diterbitkan pada periode 2018–2025, artikel yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah bereputasi nasional maupun internasional yang terindeks SINTA atau Scopus, artikel yang membahas identifikasi kerusakan dan strategi perawatan bangunan, serta artikel yang menyediakan informasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara kondisi kerusakan dan tindakan perawatan yang diperlukan. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang meskipun masih berkaitan dengan topik bangunan, tetapi tidak membahas kondisi kerusakan, tidak menjelaskan strategi perawatan, atau memiliki fokus kajian yang kurang sesuai dengan tujuan penelitian. Mengacu pada Putri (2023), penelitian ini menerapkan prosedur analisis bertahap dan tematik. Penggunaan analisis tematik didasarkan pada karakteristik penelitian tinjauan literatur naratif yang bertujuan menghasilkan pemahaman konseptual secara komprehensif melalui pengorganisasian dan interpretasi temuan dari berbagai sumber literatur, sehingga dapat diperoleh pola hubungan antara tingkat kerusakan komponen dinding dan pemilihan strategi perawatan yang sesuai. Hasil akhir kajian digunakan untuk menyusun kerangka konseptual yang menggambarkan hubungan antara identifikasi kerusakan, penentuan tingkat kerusakan, dan pemilihan tindakan perawatan.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa identifikasi tingkat kerusakan memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan jenis perawatan yang paling sesuai. Pemilihan perawatan yang tidak sesuai dengan kondisi kerusakan dapat menyebabkan pemborosan sumber daya dan menurunkan efektivitas pengelolaan bangunan. Informasi mengenai tingkat kerusakan memungkinkan pengelola bangunan menentukan prioritas penanganan serta mengalokasikan

sumber daya secara lebih efektif sehingga program perawatan dapat dilaksanakan secara tepat sasaran (Kusumastuti et al., 2022). Temuan lain yang muncul dari literatur adalah adanya kecenderungan pergeseran strategi pemeliharaan dari pendekatan yang bersifat reaktif menuju pendekatan yang lebih preventif. Pendekatan reaktif cenderung menunggu hingga kerusakan terjadi sebelum dilakukan tindakan perbaikan, sedangkan pendekatan preventif berupaya mengendalikan potensi kerusakan sejak tahap awal (Saputra dan Novel, 2024). Strategi preventif dinilai lebih efektif dalam menjaga kondisi aset dan mengurangi biaya jangka panjang dibandingkan strategi yang hanya berfokus pada perbaikan setelah kerusakan terjadi (West et al., 2024).



**Gambar 1.** Pie Chart Perbandingan Artikel Identifikasi Kerusakan Dan Strategi Perawatan

Seperti yang terlihat pada gambar 1 tentang perbandingan artikel, ada 7 artikel yang membahas tentang tingkat kerusakan dan ada 5 artikel yang membahas tentang strategi perawatan, sementara sisanya masuk ke kategori lain-lain. Penelitian-penelitian tersebut umumnya bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting bangunan, menentukan tingkat kerusakan yang terjadi, mengevaluasi keandalan bangunan, serta menyusun rekomendasi tindakan pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan (Iman et al., 2024). Selain itu, beberapa penelitian juga mengaitkan tingkat kerusakan bangunan dengan kebutuhan biaya pemeliharaan dan rehabilitasi sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan aset bangunan (Kawedar et al, 2022). Salah satu komponen nonstruktural yang paling rentan mengalami kerusakan adalah dinding, yang mana merupakan tempat yang paling umum ditemukan kerusakan berupa retak (Rilatupa dan Simatupang, 2020). Tingkat kerusakan pada komponen dinding umumnya diklasifikasikan menjadi beberapa kategori untuk mempermudah proses evaluasi dan penentuan tindakan penanganan seperti halnya yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung. Penilaian tingkat kerusakan dilakukan melalui pemeriksaan visual dengan mempertimbangkan jenis kerusakan, luas area yang terdampak, tingkat keparahan kerusakan, serta pengaruhnya terhadap fungsi bangunan (Natasha dan Wiyanto, 2022).

**Tabel 1.** Karakteristik Tingkat Kerusakan Dan Jenis Perawatannya

Tingkat Kerusakan	Indikator Visual	Dampak Terhadap Fungsi Bangunan	Jenis Perawatan Yang Direkomendasikan	Contoh Tindakan Penanggulangan
Ringan	Retak rambut, cat memudar, pengelupasan cat skala kecil, noda pada permukaan dinding, kerusakan lokal yang terbatas	Tidak memengaruhi fungsi utama bangunan, dampak lebih dominan pada aspek estetika dan kenyamanan visual	Perawatan preventif dan pemeliharaan rutin	Pembersihan permukaan dinding, pengecatan ulang lokal, penutupan retak rambut, inspeksi berkala
Sedang	Retak yang mulai terlihat jelas, pengelupasan plester pada beberapa bagian, rembesan lokal, kerusakan finishing yang cukup luas	Mulai menurunkan kualitas ruang dan kenyamanan pengguna serta berpotensi berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius	Perawatan korektif	Perbaikan retak, penggantian plester yang rusak, perbaikan lapisan finishing, perbaikan sumber rembesan atau kebocoran
Berat	Retak berkembang secara luas, plester terlepas dalam jumlah besar, kerusakan berulung akibat kelembapan, degradasi komponen yang signifikan	Mengganggu fungsi bangunan, menurunkan keandalan komponen, meningkatkan risiko kerusakan lanjutan, dan membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar	Rehabilitasi atau perbaikan menyeluruh	Pembongkaran dan penggantian bagian dinding yang rusak, rehabilitasi komponen, perbaikan sistem pelindung terhadap air dan kelembapan, renovasi menyeluruh pada area terdampak

Seperti yang terlihat pada tabel 1, kerusakan ringan umumnya ditandai oleh adanya retak rambut, pengelupasan cat dalam skala kecil, noda pada permukaan dinding, maupun kerusakan minor lainnya yang belum memengaruhi fungsi komponen secara signifikan. Pada tingkat ini, fungsi utama dinding masih dapat berjalan dengan baik dan kerusakan lebih banyak berdampak pada aspek visual, sehingga tindakan yang diperlukan biasanya berupa pemeliharaan rutin untuk mencegah perkembangan kerusakan yang lebih besar. Kerusakan sedang ditandai oleh peningkatan intensitas kerusakan yang mulai memengaruhi kualitas dan kinerja komponen bangunan. Kondisi ini dapat berupa retak yang lebih jelas terlihat, kerusakan lapisan plester pada beberapa bagian dinding, maupun munculnya rembesan yang berulang. Pada tingkat ini, tindakan pemeliharaan rutin umumnya tidak lagi memadai sehingga diperlukan kegiatan perbaikan yang lebih spesifik sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi. Sementara itu, kerusakan berat menunjukkan adanya degradasi komponen yang signifikan dan berpotensi mengganggu fungsi bangunan. Kerusakan berat dapat ditandai oleh retak yang berkembang secara luas, terlepasnya sebagian elemen dinding, maupun kerusakan lain yang memerlukan tindakan rehabilitasi. Pada kondisi ini, perbaikan lokal sering kali tidak cukup sehingga diperlukan penanganan yang lebih menyeluruh untuk mengembalikan kondisi bangunan. Semakin lama bangunan digunakan, semakin besar peluang terjadinya penurunan kualitas material akibat proses penuaan dan paparan lingkungan yang berlangsung secara terus-menerus (Rannu et al., 2025). Kondisi ini menyebabkan beberapa komponen bangunan menjadi lebih rentan terhadap kerusakan apabila tidak diimbangi dengan kegiatan perawatan yang memadai. Berdasarkan keseluruhan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa identifikasi tingkat kerusakan komponen dinding merupakan tahapan penting dalam proses pengelolaan bangunan. Tingkat kerusakan memberikan informasi mengenai kondisi aktual komponen bangunan sekaligus menjadi dasar dalam menentukan jenis perawatan yang paling tepat. Kerusakan ringan cenderung memerlukan tindakan preventif, kerusakan sedang memerlukan tindakan korektif, sedangkan kerusakan berat memerlukan rehabilitasi yang lebih komprehensif. Dengan demikian, hubungan antara tingkat kerusakan dan pemilihan perawatan dapat digunakan sebagai kerangka konseptual untuk mendukung pengambilan keputusan perawatan bangunan secara lebih sistematis dan efektif.

#### **4. KESIMPULAN**

Secara keseluruhan, Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan komponen dinding dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi perawatan bangunan yang sesuai. Identifikasi kondisi kerusakan tidak hanya berfungsi untuk mengetahui kondisi fisik dinding, tetapi juga menjadi acuan dalam menetapkan tindakan perawatan yang proporsional terhadap tingkat kerusakan yang terjadi. Dengan demikian, penerapan perawatan yang didasarkan pada hasil identifikasi tingkat kerusakan berpotensi meningkatkan efektivitas pengelolaan bangunan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya pemeliharaan, serta mempertahankan fungsi, keandalan, dan umur layan bangunan sekolah. Hasil kajian ini menegaskan pentingnya integrasi kegiatan inspeksi dan penilaian kondisi dinding dalam perencanaan program perawatan bangunan secara berkelanjutan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Dr. Rilya Rumbayan, ST., M.Eng, serta pihak Politeknik Negeri Manado yang turut berkontribusi dalam pendanaan penelitian dan penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Natasya, dan H. Wiyanto, “Penilaian Tingkat Kondisi Kerusakan Elemen Non Struktural Gedung Existing Berdasarkan Pemeriksaan Visual”, *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 5, no. 3, hlm. 705-710, Agustus, 2022.
- [2] J. Rilatupa, dan S. Simatupang, “Identifikasi Kerusakan Pada Gedung Gereja Suara Kebenaran Injil (GSKI Perdatam) Di Perdatam, Jakarta Selatan”, *Jurnal ComunitA Servizio*, vol. 2, no. 2, hlm. 458-464, Oktober, 2020.
- [3] E. Anugrah, H. Masiku, H.E. Tarru, dan Z. Patongloan, “Identifikasi Kerusakan Gedung Kantor Bupati Toraja Utara”, *Journal Dynamic Saint*, vol. 8, no. 1, hlm. 90-99, April, 2023.
- [4] M. Aksal, I. Idrus, dan A.M.A. Sadiq, “Analisis Jenis Kerusakan Bangunan Pada Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Pada Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar (UIM) Al-Gazali)”, *Jurnal Mahakarya Konstruksi*, vol. 1, no. 1, hlm. 14-19, Desember, 2024.
- [5] S. Liu, dan M. F. A. Arifin, “Preventive Maintenance Model For National School Buildings In Indonesia Using A Constraint Programming Approach”, *Jurnal Sustainability*, vol. 13, no. 1, hlm. 1-24(1874), Januari, 2021.
- [6] M. T. Desbalo, A. K. Woldesenbet, H. J. Barstadt, dan M. D. Yehualaw, “Critical Factors That Influence The Effectiveness Of Facility Maintenance Management Practice In Public University Buildings In Ethiopia: An Exploratory Factor Analysis”, *Jurnal Cogent Engineering*, vol. 1, no. 11, hlm. 1-24, Februari, 2024.
- [7] O. O. Ugwu, C. C. Okafor, dan C. U. Nwoji, “Assessment Of Building Maintenance In Nigerian University System: A Case Study Of University Of Nigeria, Nsukka”, *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, vol. 37, no. 1, hlm. 44-52, Januari, 2018.
- [8] Y. A. Saputra, dan N. J. A. Novel, “Strategi Pemeliharaan Aset Properti Dengan Pendekatan Korektif Dan Preventif Pada PT. JASWITA JABAR (PERSERODA)”, *Jurnal Manajemen Aset dan Penilaian*, vol. 4, no. 1, hlm. 19-27, Juni, 2024.
- [9] J. West, M. Siddhpura, A. Evangelista, dan A. Haddad, “Improving Equipment Maintenance—Switching From Corrective To Preventive Maintenance Strategies”, *Jurnal Buildings*, vol. 14, no. 11, hlm. 1-16(3581), November, 2024.
- [10] M. M. Hamasha, A. H. B. Irshid, S. A. Mashaqbeh, G. Shwaheen, L. A. Qadri, M. Shbool, D. Muathen, M. Ababneh, M. Harfoush, Q. Albedoor, dan A. A. Bashir, “Strategical Selection Of Maintenance Type Under Different Conditions”, *Jurnal Scientific Reports*, vol. 13, no. 1(15560), hlm. 1-19, September, 2023.
- [11] A. R. Putri, “Sebuah Narrative Literature Review Dalam Penelitian Pengembangan Koleksi Di Perpustakaan Sekolah Pada Google Scholar”, *Jurnal Visi Pustaka*, vol. 25, no. 1, hlm. 19-28, April, 2023.
- [12] D.R. Kusumastuti, D.B. Setiawan, D.R. Rahmi, M. Rochimawati, S. Supriyo, “Analisis Tingkat Kerusakan Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Komponen Arsitektural Pada Gedung C Di Komplek Gedung Kantor Bupati Kudus”, *Jurnal Bangun Rekaprima*, vol. 8, no. 1, hlm. 9-18, April, 2022.
- [13] M. Iman, M. Dian, dan I. Rachima, “Evaluasi Tingkat Kerusakan Dan Keandalan Bangunan Gedung Perkuliahan A, B, Dan C Pada Kampus ISTN Jakarta”, *SAINSTECH: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, vol. 34, no. 4, hlm. 41-52, Desember, 2024.
- [14] H.P.R. Kawedar, A. Trisiana, dan S. Arifin, “Analisis Tingkat Kerusakan Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember”, *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology (JACEIT)*, vol. 3, no. 1, hlm. 1-6, Agustus, 2022.
- [15] M. Rannu, A. Soekiman, dan C. A. Siregar, “Pengaruh Usia, Perawatan, Dan Penggunaan Gedung Terhadap Tingkat Kerusakan Bangunan Dan Biaya Rehabilitasi”, *Jurnal Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 4, no. 3, hlm. 540-550, Desember, 2025.

\*\*\*